

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-157747

(P2002-157747A)

(43) 公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テーマコード ⁸ (参考)
G11B 7/007		C11B 7/007	5D029
7/24	522	7/24	522P 5D044
	563		563A 5D090
	565		565E
20/12		20/12	

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全10頁)

(21) 出願番号 特願2000-348612 (P2000-348612)

(22) 出願日 平成12年11月15日 (2000.11.15)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(71) 出願人 000003108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 東海林 衛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

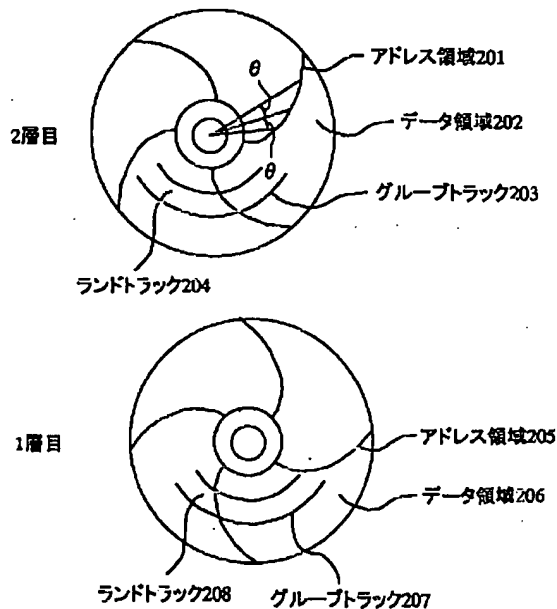
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク

(57) 【要約】

【課題】 読み出し光の入射面が同一である複数層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも1層は光学的に記録可能な光ディスクにおいて、凹凸のアドレスビットの近傍は、データ領域に比べてミラー領域の占める割合が多く、反射率が高い。データを再生する際に、再生層とは異なる他層を照射する光スポットが前記アドレスビット近傍の領域を通過すると、他層からの反射光の重畳により、データの再生信号が局所的に変動し、正しく再生することができない。

【解決手段】 アドレス領域を光スポット進行方向に対して、垂直に配置しないことにより、他層を照射する光スポットに占めるミラー領域の割合の変化率が小さくなり、データの再生信号の局所的な変動が低減される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも第1層と第2層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも第1層が光学的に記録可能な情報記録面である光ディスクにおいて、前記第1層の情報記録面に、データ領域と、データ領域の場所を特定するアドレス領域を有し、前記アドレス領域は凹凸のアリビットで構成され、前記アドレス領域は、ディスクの半径方向に一定量ずれる毎に、略一定のディスク中心角度 θ （ディスクの中心における角度）でずれるように配置され、かつ、前記アドレス領域のアドレス情報は、前記データ領域の位置を特定する情報の一部が、1ビットを表す第一の符号「0」と、第二の符号「1」と、第三の識別符号「S」の3種類の符号のいずれかで設けられていることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 アドレス領域は少なくとも1つまたは2つのアリビットから構成され、第一のアリビットと、前記第一のアリビットとスペースを挟んで続く第二のアリビットからなり、前記第一のアリビットの長さP1と前記第二のアリビットの長さP2を比較し、 $P1 > P2$ の場合を第一の符号「0」とし、 $P1 < P2$ の場合を第二の符号「1」とし、 $P2 = 0$ の場合を第三の識別符号「S」とすることを特徴とした請求項1記載の光ディスク。

【請求項3】 情報記録面に、同心円または連続スパイラル状の溝部と溝間部を有し、アドレス領域が、前記溝部ならびに溝間部のトラック中心線上からそれぞれ、内周側および外周側に所定の距離を置いて千鳥状に配置されていることを特徴とする請求項1または2記載の光ディスク。

【請求項4】 トラック方向の2つのアドレス領域で挟まれたデータ領域を1つのセクタとし、複数の連続する前記セクタで構成されるブロックごとにブロックアドレス情報を付与し、前記ブロックアドレス情報は、2つ以上の前記アドレス領域のアドレス情報を組み合わせることで構成されることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、読み出し光の入射面が同一である複数層の情報記録面を有し、少なくともその内の1層が光学的に記録可能な光ディスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、光ディスクは映像用途としての要望が強く、より長時間の映像記録を行うための大容量化が望まれている。以下で、大容量化のアプローチの一つとして2層光ディスクについて説明する。

【0003】図10に従来の光ディスクの平面図を示す。光ディスク1001には、溝状のグルーブトラック1003、溝間のランドトラック1002が設けられて

いる。情報の記録は双方のトラックに対して行われ、1周のトラックは1つ以上のアドレス領域1004とデータ領域1005とに分類されている。

【0004】次に図11を参照する。図11は光ディスク1001のアドレス領域1004付近をより詳細に示したものである。図11において例えばグルーブトラック1003aにはアドレスビット群1101、1102、1103、1104が設けられており、ランドトラック1002aにはアドレスビット群1105、1106、1103、1104が設けられている。

【0005】また、データ領域は通常セクタと呼ばれる単位に分けられており、例えばDVD-RAMでは128バイトのアドレス領域、アドレス領域に続く2バイトのミラー領域、およびミラー領域に続く2567バイトのデータ領域を最小単位として1つのセクタを構成している。なおデータ領域には、PLL (Phase Locked Loop) を引き込むための信号等も含まれており、実際のユーザデータは2048バイトとなる（例えば特許第3025501号）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、さらなる大容量化を図るため図12に示すように2層構造とした場合、以下のような問題が生じる。まず、図12において、1201及び1202はポリカーボネートなどの透明な基板、1203は第1層目の記録膜、1204は1201より入射するレーザ光を透過又は反射する半透明反射膜、1205は第2層目の記録膜、1206は1201より入射するレーザ光を反射する反射膜、1207は基板1201と基板1202を貼り合わせる為の、光を透過させる性質を有する接着剤である。ここで、例えば第2層目の記録膜1205に記録された信号を再生する際に、レーザ光の一部は第1層目で反射されて、フォトディテクタに集光される。同様に第1層目の記録膜1203に記録された信号を再生する際にも、レーザ光の一部は第1層目を透過して第2層目で反射され、再び第1層目を透過してフォトディテクタに集光される。このように第1層目、第2層目のどちらの層の記録膜に記録された信号を再生する際にも、再生しない他層の迷光の影響を受けることになる。

【0007】従って安定した再生信号を得るためには、他層から反射してくる光量の変動を小さくすることが重要である。他層から反射してくる光量は、他層に照射されるレーザ光のスポット内をデータ領域が占める場合とアドレス領域が占める場合とで大きく変動する。

【0008】図11に示すように、アドレス領域1004ではデータ領域1005に比べて、溝もビットもない平面なミラー領域の占める割合が大きく、その分、光の回折が少なくなつて反射光量が大きくなる。従って例えば第2層を再生している際に、第1層に照射される光スポット内に占めるアドレス領域の割合が大きいと、第2

層の再生信号振幅に不要なDC成分が重畳し、結果的に再生信号に変動が生じる。この様子を図13に示す。

【0009】図13において、1301は第2層目に記録された記録マーク、1302、1303、1304は第2層目を再生するときの光スポットである。また1305、1306、1307は第2層目に記録された信号を再生するときの、第1層目を照射する光スポットである。光スポット1302と1305、1303と1306、1304と1307が時間的に対応しており、それぞれ1層目と2層目を照射する光スポットの粗である。

【0010】また、1309は2層光ディスクの2層目に記録された信号を再生した際の、再生信号のエンベロープである。なお1308は、2層目と同等の記録性能を有する、単層光ディスクに記録された信号を再生した際の、再生信号のエンベロープである。1308に比べて1309では局所的にエンベロープが変動している。

【0011】これは光スポット1303の位置付近では、対応する第1層目の光スポット1306が照射する光スポット内をアドレス領域が占めるために、ミラー領域からの反射光量が、第2層目の再生信号に重畳するからである。

【0012】このような不要なDC成分が重畳すると再生信号に局所的な変動が生じ、区間1310や1311のようなエンベロープ変動が大きいところでは再生信号を正しく2値化することができなくなる。逆に2値化信号を得るための2値化回路の動作周波数を高くして、エンベロープの急激な変動に追随するようにすると、今度はディフェクト等本来追随してはいけない信号にまで追随し、結果的に再生性能が低下する。

【0013】このように、従来のアドレス配置方法を2層ディスクに用いた場合、エンベロープの変動が大きいところで、再生信号が誤って2値化され、正しいデータを再生できないという課題があった。

【0014】本発明は上記課題を鑑み、再生層以外の層の影響を受けずに正しくデータを再生できるような光ディスクを提供する事を目的とする。

【0015】また従来のフォーマットでは、上述したように、2048バイトのユーザーデータをディスク上に記録しようとすると合計2697バイトのセクタ長が必要であった。すなわちフォーマット効率は $2048/2697=0.759$ となり、ディスク上に信号を記録する際のディスク利用率(フォーマット効率)は75.9%となり、24.1%も冗長を含んだフォーマットとなっていた。

【0016】例えば4.7GBの容量を記録する場合、フォーマット効率100%の場合と前述のように75.9%のフォーマット効率では、フォーマット効率が低い後者の場合に、単位面積当たりにより多くの情報を詰め込まなければならず、そのため、記録再生信号の品質を前者に比べて劣化させるという課題があった。

【0017】本発明はさらに上記課題を鑑み、フォーマット効率の高いアドレスフォーマットを作成することによって、アドレス領域に費やされていた冗長度を少なくし、同一の大きさの光ディスクにより多くのデータを記録することが可能な光ディスクを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明の光ディスクは、少なくとも第1層と第2層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも第1層が光学的に記録可能な情報記録面である光ディスクにおいて、前記第1層の情報記録面に、データ領域と、データ領域の場所を特定するアドレス領域を有し、前記アドレス領域は凹凸のプリビットで構成され、前記アドレス領域は、ディスクの半径方向に一定量ずれる毎に、略一定のディスク中心角度 θ (ディスクの中心における角度)でずれるように配置され、かつ、前記アドレス領域のアドレス情報は、1ビットを表す第一の符号「0」と、第二の符号「1」と、第三の識別符号「S」の3種類の符号のいずれかである。

【0019】またこの課題を解決するために本発明の光ディスクは、アドレス領域は少なくとも1つまたは2つのプリビットから構成され、第一のプリビットと、前記第一のプリビットとスペースを挟んで続く第二のプリビットからなり、前記第一のプリビットの長さP1と前記第二のプリビットの長さP2を比較し、 $P1 > P2$ の場合を第一の符号「0」とし、 $P1 < P2$ の場合を第二の符号「1」とし、 $P2 = 0$ の場合を第三の識別符号「S」とする。

【0020】またこの課題を解決するために本発明の光ディスクは、情報記録面に、同心円または連続スパイラル状の溝部と溝間部を有し、アドレス領域が、前記溝部ならびに溝間部のトラック中心線上からそれぞれ、内周側および外周側に所定の距離をおいて千鳥状に配置されている。

【0021】またこの課題を解決するために本発明の光ディスクは、トラック方向の2つのアドレス領域で挟まれた領域を1つのセクタとし、複数の連続する前記セクタで構成されるブロックごとにブロックアドレス情報を付与し、前記ブロックアドレス情報は、2つ以上の前記アドレス領域のアドレス情報を組み合わせることで構成される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態における光ディスクについて図面を参照しながら説明する。

【0023】図1は本発明による光ディスクの断面図である。図1において、101及び102はポリカーボネートなどの透明な基板、103は第1層目の記録膜、104は101より入射するレーザ光を透過又は反射する半透明反射膜、105は第2層目の記録膜、106は1

01より入射するレーザ光を反射する反射膜、107は基板101と基板102を貼り合わせる為の、光を透過させる性質を有する接着剤である。

【0024】次に図2を参照する。図2は図1に示す光ディスクの平面図である。図2において、201、205はアドレス領域、202、206はデータ領域である。また203、207は溝状のグルーブトラック、204、208は溝間のランドトラックである。溝状のグルーブトラックと、溝間のランドトラックは同心円あるいはスパイラル状に設けられている。

【0025】情報の記録は双方のトラックに対して行われ、トラックはアドレス領域とデータ領域とに分割されている。なおトラックの構成についてはランドトラックとグルーブトラックが1周ごとに連続スパイラル状につながったディスクであっても良い。

【0026】図2に示すように、アドレス領域はトラック毎に略一定のディスク中心角度 θ （ディスクの中心における角度）でずれるように配置され、渦巻き状に並んでいる。本実施の形態においては、アドレス領域の配列が、数10トラック分を観察した場合、半径方向に並ばないようにする。すなわち、アドレス領域の配列についての接線方向が、半径方向と一致しないようにする。

【0027】なおアドレス領域の配置は図2に限らず、例えば図3に示す様に、半径方向に幾つかのゾーン（例えば、内側ゾーン、中央ゾーン、外側ゾーン）に分けられていても良い。図3に示す光ディスクは、角速度一定のフォーマットであっても良いし、線速度一定のフォーマットであっても良い。図3においては、特に、トラック方向に隣接するアドレス領域の間隔が一定になるようになっている。このように、半径方向に対し、傾斜してアドレス領域が配列されたアドレス領域の集りを傾斜アドレス領域群という。図3のアドレス領域の拡大図を図4に示す。

【0028】図4において401はグルーブトラック、402はランドトラック、403、404、405、406はアドレス領域を構成するビット列である。403および404の組と、405および406の組はトラック中心線上からそれぞれ、内周側および外周側に所定の距離をおいて千鳥状に配置されている。なお、例えば、グルーブトラックから見た内周側のビット列と、1本内側のグルーブトラックの外周側のビット列が隣接しないように、千鳥状のビット列の配置は、図4に示すように、先行するビット列（403、404）が隣りのグルーブトラックの境界位置に近づく方向に配置することが望ましい。

【0029】次に図5、図6を参照する。図5、図6は第2層目を再生しているときに、第1層目に照射される光スポット501の状態を示している。図5（a）は、図3に示す光ディスクに対応するもので、ひとつのゾーンにおける傾斜アドレス領域群502が、光スポット5

01に、すっぽり含まれている状態が示されており、従来の構成として参考までに示した図5（b）には、傾斜がない垂直アドレス領域群503（半径方向に配列されたアドレス領域の集まり）が、光スポット501にすっぽり含まれている状態が示されている。

【0030】また図6（a）は、図2に示す光ディスクに対応するもので、傾斜アドレス領域群505が、光スポット501を斜めに横断した状態が示されており、従来の構成として参考までに示した図6（b）は、垂直アドレス領域群506が、光スポット501を垂直に横断した状態が示されている。

【0031】光スポット501内をアドレス領域が占めることにより、アドレス領域のミラー部からの反射光量が第2層目の再生信号に重畳し、重畳による再生信号振幅の局所的な変化に再生装置のスライスレベルが追従できなくなると正しい再生ができなくなる。

【0032】ここで図5（a）の傾斜アドレス領域群502と従来の図5（b）の垂直アドレス領域群503を比較する。傾斜アドレス領域群502と垂直アドレス領域群503の幅 W は、等しいとする。図示された状態のように、アドレス領域群がすっぽり光スポットの中に含まれている状態では、アドレス領域群が光スポット内に占める面積の割合は、図5（a）の場合と、図5（b）の場合とでほぼ等しい。ところが、時間 Δt の経過により光スポット501がトラック方向、すなわち左または右方向にずれた場合、例えば図5（a）、図5（b）に示す光スポット501-aの位置にずれた場合、傾斜アドレス領域群502の一部 Δs が光スポット501-aの外にずれる一方、垂直アドレス領域群503は、光スポット501-aに、依然、すっぽり含まれた状態が続くので、光スポット501-aに占める面積の割合は、垂直アドレス領域群503よりも傾斜アドレス領域群502の方が小さくなる。

【0033】更に時間 Δt が経過し、光スポットが、光スポット501-bの位置までずれた場合、傾斜アドレス領域群502の一部（約 $2\Delta s$ ）が光スポット501-bの外にずれる一方、垂直アドレス領域群503のおよそ半分（約 $2\Delta s$ ）が、光スポット501-bの外にずれる。

【0034】時間の変化 Δt に対するアドレス領域が光スポット501内を占める面積の変化量 Δs を増減度 F とした場合、増減度 F は、次式で表される。

$$【0035】F = \Delta s / \Delta t$$

上述の例からすれば、傾斜アドレス領域群502の場合には、増減度 F_s は、 $\Delta s / \Delta t$ であるのに対し、垂直アドレス領域群503の場合には、増減度 F_v は $2\Delta s / \Delta t$ となり、増減度は約2倍である。傾斜アドレス領域群502の場合の増減度 F_s は、傾斜の角度や領域群の幅 W で変わってくるが、垂直アドレス領域群503の場合の増減度 F_v と比べて、常に小さい。この傾きは小さい

方が、好ましいので、垂直アドレス領域群503よりも傾斜アドレス領域群502の方が好ましい。

【0036】したがって、径方向に延びたアドレス領域を光スポット進行方向に対して斜めに配置することにより、垂直に配置するよりも再生性能を高くすることができる。

【0037】次に図6(a)、図6(b)において傾斜アドレス領域群505と従来の垂直アドレス領域群506を比較する。傾斜アドレス領域群505の幅Wよりも、その傾斜方向に測った見かけ上の幅Weの方が狭い。従って図5の場合と同様の効果に加え、垂直アドレス群506の幅Wよりも、傾斜アドレス群505の見かけ上の幅Weの方が狭いので、傾斜アドレス領域群505の場合の増減度Fsは、垂直アドレス領域群506の場合の増減度Fvと比べて小さくなる。したがって、図6(a)、図6(b)においても、径方向に延びたアドレス領域を光スポット進行方向に対して斜めに配置することにより、垂直に配置するよりも再生性能を高くすることができる。

【0038】なお第1層目を再生しているときの第2層目のアドレス領域の並びについても同様であり、径方向のアドレス領域を光スポット進行方向に対して斜めに配置することにより、垂直に配置するよりも再生性能を高くすることができる。

【0039】以上のように再生層でない層において、アドレス領域を光スポット進行方向に対して、垂直に配置しないことにより、再生層以外の層の影響を受けずに正しくデータを再生することができる。

【0040】なお図4、図5、図6においてトラックはウォプリングされていない形状になっているが、ウォプリングされていても同様の効果を有する。

【0041】次に図7を参照する。図7はアドレスフォーマットを説明するためのトラック構成図である。図7において701がグループトラック、702がランドトラックである。またアドレス領域703とデータ領域704により1つのセクタ705が形成されている。さらに複数のセクタが集まってブロック708が形成されている。

【0042】図7に示すように、アドレス領域は、グループセクタあるいはランドセクタの先頭部にあり、グループトラック中心線上あるいはランドトラック中心線上から内周側および外周側にそれぞれ半トラックシフトさせたところに配置されている。なお各セクタのアドレス領域において、特に前方のアドレス領域をID1とし、後方のアドレス領域をID2とする。

【0043】さらにランドセクタあるいはグループセクタのアドレス情報の一部をID1またはID2に割り当てる。例えばグループセクタのアドレス情報の一部をID1、ランドセクタのアドレス情報の一部をID2に割り当てる。なおグループセクタのアドレス情報の一部を

ID2、ランドセクタのアドレス情報の一部をID1に割り当てても良い。

【0044】さらにブロックのアドレス情報は複数の連続したセクタの前記IDを読み取ることで構成されている。図7の場合アドレス情報は4つの連続したセクタ(セクタ#0、セクタ#1、セクタ#2、セクタ#3)を読み出すことで1つのアドレス情報となる。

【0045】次にアドレス情報の構成について図8を用いて説明する。ランドトラックのセクタ#0の先頭部のID2にアドレス情報として「S」(識別符号)が割り当てられている。前記識別符号「S」を読み取ることでブロックの開始位置(開始セクタ位置)であることが識別される。次にセクタ#1の先頭のID2の情報として符号「1」が割り当てられている。同様にセクタ#2、セクタ#3の先頭のID2のアドレス情報を読み取る。

【0046】図7の場合、4つのセクタでブロックが構成されており、セクタ#0から順に「S」「1」「0」「0」とあり、前記ブロックのアドレス情報はこれらをまとめて「S100」となる。ここで識別符号「S」はアドレス情報の開始位置であることを示し、識別符号「S」に続く3つの符号「1」または符号「0」が2進数の情報となりこれがアドレス情報となる。例えば前記「S100」の場合、10進数表記に改めると「4」となり、ブロックが第4番地であることを識別できる。

【0047】次にIDの物理構成について図9を用いて説明する。IDにはデータ領域の位置を特定する情報(いわゆるアドレス情報)の一部が、1ビットを表す第一の符号「0」と、第二の符号「1」と、第三の識別符号「S」の3種類の符号のいずれかで設けられている。まず、図9において、901が光スポットで図の左側から右側に向かって光スポットが走査される。902が符号「0」を表すディスク上に形成されているID部のパターン、903が符号「1」を表すディスク上に形成されているID部のパターン、904が符号「S」を表すディスク上に形成されているID部のパターンである。

【0048】902の符号「0」のパターンは、2つのビットP1、P2とP1、P2の間に挟まれたスペースS1から構成されている。P1のビット長はチャンネルクロックTwとするとTwの8倍の長さに相当するマーク長、P2はTwの4倍の長さに相当するマーク長、S1はTwの4倍の長さに相当するスペース長となっている。ここで、P1とP2の長さの大小関係はP1>P2となっている。またS1=P2となっている。

【0049】903の符号「1」のパターンは、2つのビットP1、P2とP1、P2の間に挟まれたスペースS1から構成されている。P1のビット長はチャンネルクロックTwとするとTwの4倍の長さに相当するマーク長、P2はTwの8倍の長さに相当するマーク長、S1はTwの4倍の長さに相当するスペース長となってい

る。ここで、P1とP2の長さの大小関係は $P1 < P2$ となっている。また $S1 = P1$ となっている。

【0050】904の符号「S」のパターンは、1つのビットP1で構成されている。P1のビット長はチャネルクロックTwとするとTwの16倍の長さに相当するマーク長となっている。また $S1 = P1$ となっている。

【0051】符号「0」、符号「1」、符号「S」はP1、P2の大小関係によって次のように割り当てられる。

【0052】(1) $P1 > P2$: 符号「0」。

【0053】(2) $P1 < P2$: 符号「1」。

【0054】(3) P1のみ ($P2 = 0$) : 符号「S」。

【0055】ここで、P1とP2のビット長として4Tw、8Tw、16Twの長さを用いたが前記ビット長は、前記数値にこだわる必要はなく、ディスク上に照射される光スポットのサイズに応じて決めることが可能である。再生信号において、前記P1およびP2のビット長の違いを再生波形から判別することで、符号の識別を行う。

【0056】本実施の形態によると従来、例えば、128バイト用いていたヘッダ部を4バイトに短くすることが可能になり、その結果、再生層以外の層の影響をさらに小さくすることができる。また、冗長度を少なくしたフォーマットが可能になり、光ディスクの記録容量を、2層にする効果に加えて、さらに増大させることができる。

【0057】

【発明の効果】以上のように、本発明の光ディスクによれば、1ビット程度の情報が形成されたアドレス領域を光スポット進行方向に対して、垂直に配置しないことにより、再生層以外の層の影響を受けずに正しくデータを再生することができる。加えて、冗長度を少なくしたフォーマットが可能になり、結果的に、光ディスクの記録容量を飛躍的に増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における光ディスクの断面図

【図2】本発明の実施の形態における光ディスクの平面図

【図3】本発明の実施の形態における光ディスクの平面図

【図4】本発明の実施の形態におけるアドレス領域の拡大図

【図5】本発明の実施の形態におけるアドレス領域の拡大図

【図6】本発明の実施の形態におけるアドレス領域の拡大図

【図7】本発明の実施の形態におけるトラックの構成図

【図8】本発明の実施の形態におけるアドレス情報の構成図

【図9】本発明の実施の形態におけるアドレス情報の物理構成の説明図

【図10】従来例における光ディスクの平面図

【図11】従来例におけるアドレス領域の拡大図

【図12】従来例における光ディスクの断面図

【図13】従来例における再生信号の説明図

【符号の説明】

101 第1層目基板

102 第2層目基板

201 アドレス領域

202 データ領域

502 傾斜アドレス領域群

503 垂直アドレス領域群

505 傾斜アドレス領域群

506 垂直アドレス領域群

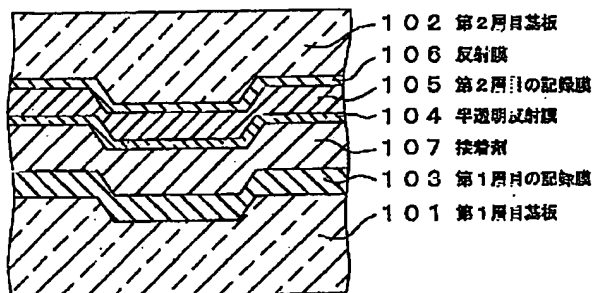
703 アドレス領域

704 データ領域

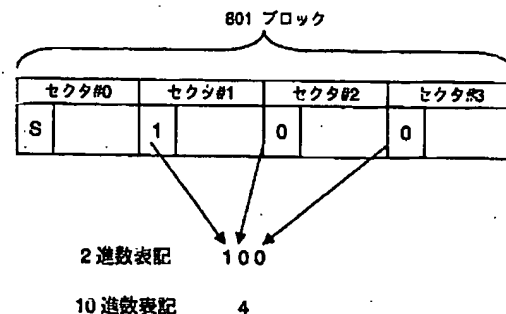
705 セクタ

708 ブロック

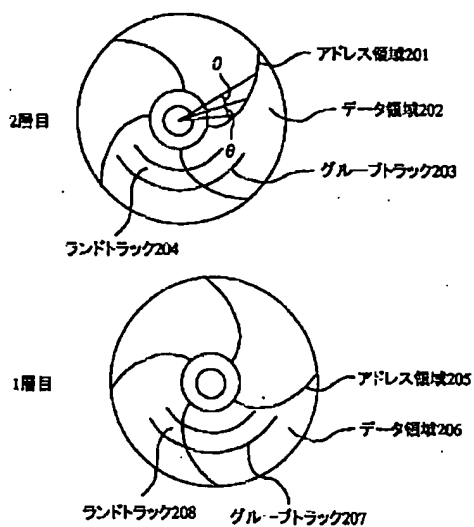
【図1】



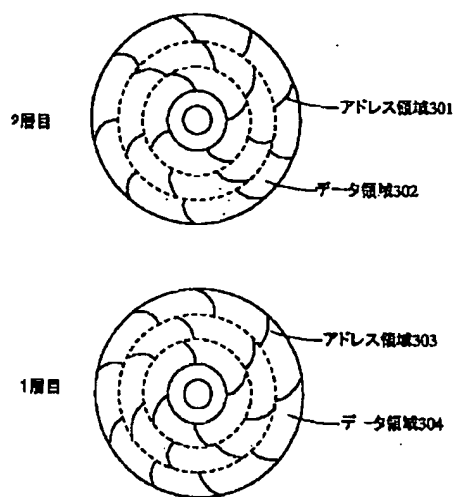
【図8】



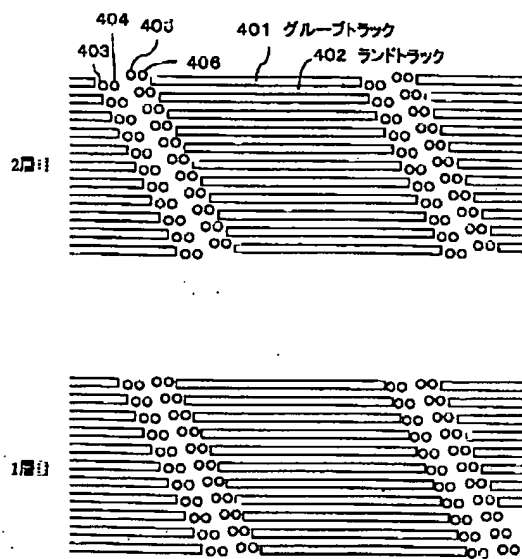
【図2】



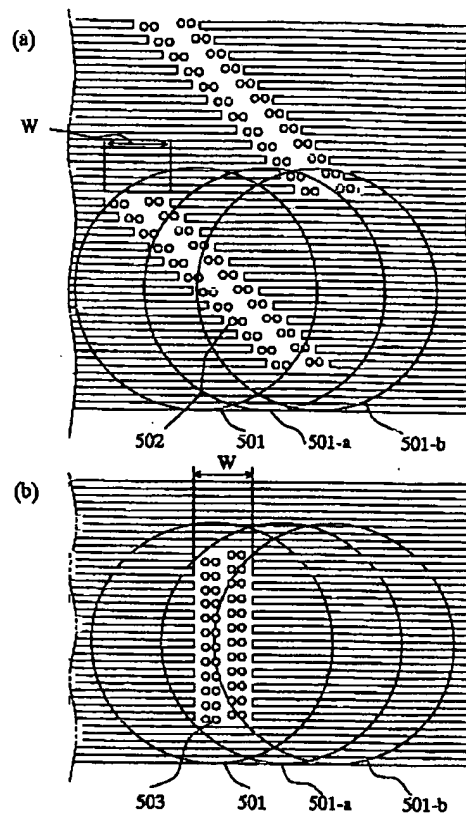
【図3】



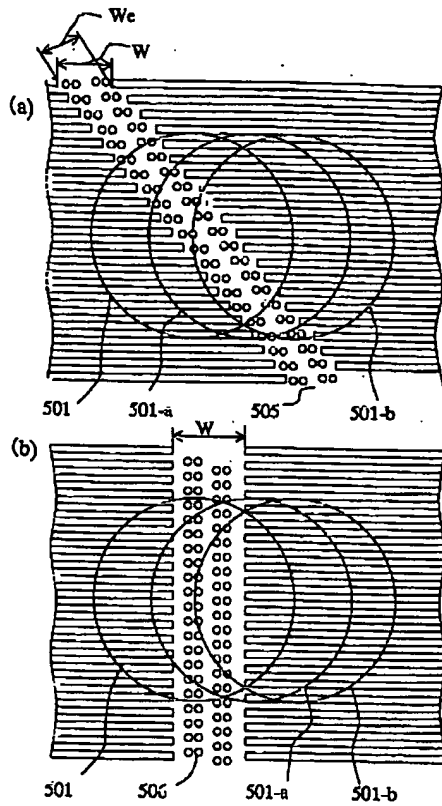
【図4】



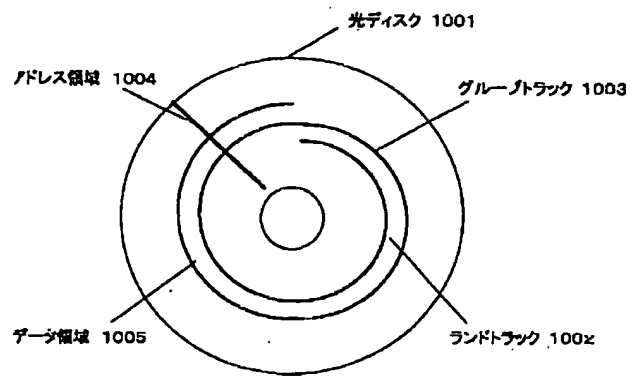
【図5】



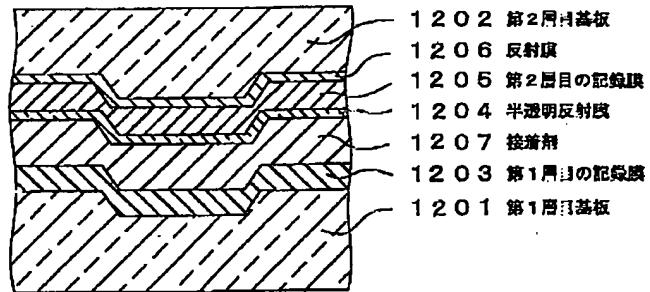
【図6】



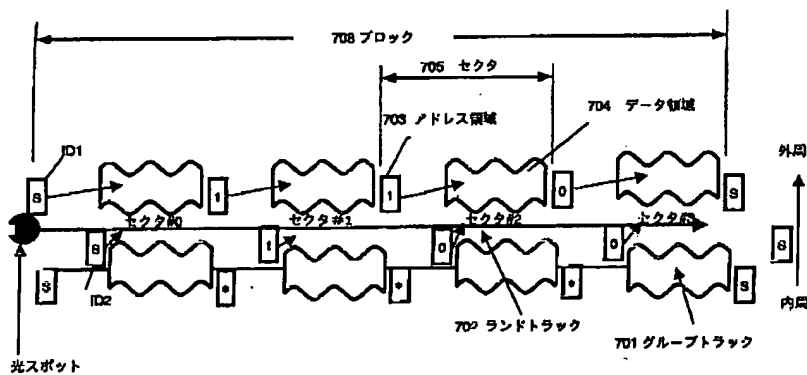
【図10】



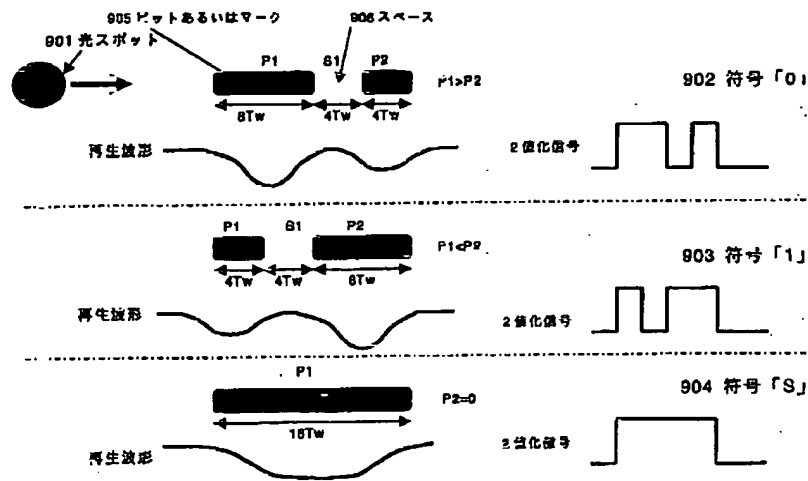
【図12】



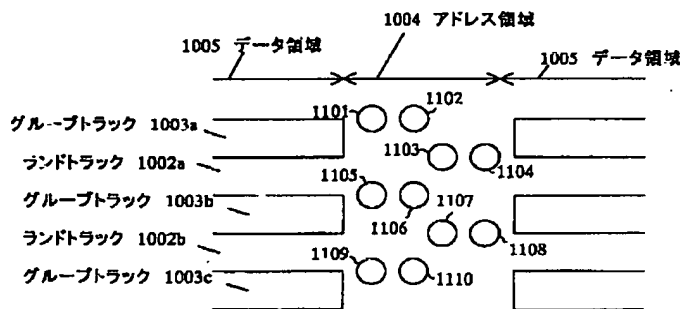
【図7】



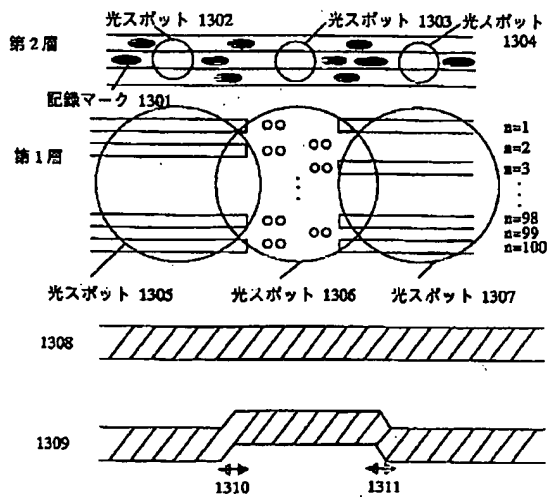
【図9】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 敦史
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 石橋 広通
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 古宮 成
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 宮本 治一
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 黒川 貴弘
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
Fターム(参考) 5D029 JB13 WA20 WA28 WC09 WD11
5D044 BC06 CC06 DE03 DE33 DE76
5D090 AA01 BB04 BB12 CC14 DD01
FF04 GG09 GG16 GG23